



GAU 2871  
#5  
ATTORNEY DOCKET NO. Q64435  
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Seiji UMEMOTO, et al.

Appln. No.: 09/851,970

Group Art Unit: 2871

Confirmation No.: 4097

Examiner: NOT YET ASSIGNED

Filed: May 10, 2001

For: REFLECTON TYPE LIQUID-CRYSTAL DISPLAY DEVICE

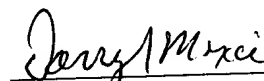
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,



Darryl Mexic  
Registration No. 23,063

SUGHRUE MION, PLLC  
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20037-3213  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: Japan 2000-140320

Date: November 9, 2001

RECEIVED  
NOV 13 2001  
TC 2800 MAIL ROOM



日 本 国 特 許  
JAPAN PATENT OFFICE

Q64435  
09/851,970  
Seiji UMEMOTO, et al.  
REFLECTION TYPE LIQUID-CRYSTAL  
DISPLAY DEVICE  
Page 1 of 1

Filed: 5/10/2001

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 5月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-140320

出 願 人

Applicant(s):

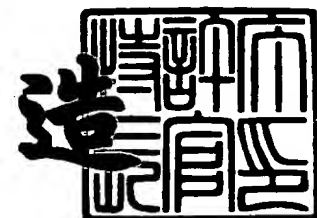
日東電工株式会社

RECEIVED  
NOV 13 2001  
TC 2800 MAIL ROOM

2001年 5月25日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3043262

【書類名】 特許願

【整理番号】 00NP0508

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/00

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内

    【氏名】 梅本 清司

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内

    【氏名】 有吉 俊彦

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内

    【氏名】 鈴木 貴雄

【特許出願人】

    【識別番号】 000003964

    【氏名又は名称】 日東電工株式会社

    【代表者】 山本 英樹

【代理人】

    【識別番号】 100088007

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 藤本 勉

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 052386

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9006504

特 2 0 0 0 - 1 4 0 3 2 0

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反射型液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板にその基板よりも低屈折率の透明層と透明電極を有する視認側基板と電極を有する背面側基板をそれらの電極側を対向させて配置した間に液晶を挟持してなる液晶セル及び前記背面側基板の側に反射層を少なくとも具備する反射型の液晶表示パネルにおける 1 又は 2 以上の側面に照明装置を有し、かつ前記視認側基板の外側にその基板の基準平面に対する傾斜角が 35～48 度の光路変換斜面の繰返し構造を有すると共に、前記低屈折率の透明層よりも屈折率が高い光路制御層を設けてなることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、低屈折率の透明層が透明基板と透明電極の間に位置し、かつ透明基板との屈折率差が 0.05 以上である反射型液晶表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、液晶セルの少なくとも視認側基板が光学的に等方性の材料からなる反射型液晶表示装置。

【請求項 4】 請求項 1～3 において、液晶表示パネルが液晶セルの片側又は両側に偏光板を有する反射型液晶表示装置。

【請求項 5】 請求項 4 において、液晶表示パネルが液晶セルと偏光板の間に 1 層又は 2 層以上の位相差板を有する反射型液晶表示装置。

【請求項 6】 請求項 1～5 において、光路制御層がプリズム状凹凸の繰返し構造からなり、その光路変換斜面が照明装置と対面する状態にある反射型液晶表示装置。

【請求項 7】 請求項 6 において、光路制御層のプリズム状凹凸が断面略三角形の凹部からなる反射型液晶表示装置。

【請求項 8】 請求項 7 において、プリズム状凹部が照明装置を配置した液晶表示パネルの側面に平行な又は傾斜した稜線方向で光路制御層の一端から他端にわたる連続溝からなる反射型液晶表示装置。

【請求項 9】 請求項 7 において、プリズム状凹部が不連続溝からなり、その溝の長さが深さの 5 倍以上である反射型液晶表示装置。

【請求項 1 0】 請求項 9 において、プリズム状凹部の不連続溝の長さ方向が照明装置を配置した液晶表示パネルの側面と略平行な状態にある反射型液晶表示装置。

【請求項 1 1】 請求項 7 又は 9 において、プリズム状凹部が不連続溝からなり、その不連続溝がランダムに配置されてなる反射型液晶表示装置。

【請求項 1 2】 請求項 6 において、光路制御層のプリズム状凹凸が照明装置と対面する光路変換斜面を 2 面以上有する断面略三角形又は断面略四角形の凹部又は凸部からなる反射型液晶表示装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 において、液晶表示パネルの 2 以上の側面に照明装置を有する反射型液晶表示装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 ～ 1 3 において、光路制御層における光路変換斜面の当該傾斜角が 3 8 ～ 4 5 度である反射型液晶表示装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 ～ 1 4 において、光路制御層が透明シートからなり、それが低屈折率の透明層よりも高い屈折率の接着層を介し液晶表示パネルに接着されてなる反射型液晶表示装置。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 において、接着層が粘着層からなる反射型液晶表示装置。

【請求項 1 7】 請求項 1 ～ 1 6 において、光路制御層及び接着層の屈折率が低屈折率の透明層よりも 0. 0 5 以上高いものである反射型液晶表示装置。

【請求項 1 8】 請求項 1 ～ 1 7 において、背面側基板が形成する側面よりも視認側基板の形成する側面が突出し、照明装置がその視認側基板の突出側面に対し配置されてなる反射型液晶表示装置。

【請求項 1 9】 請求項 1 ～ 1 8 において、照明装置が光反射型の光源ホルダにて包囲され、かつその光源ホルダの端部を介し視認側基板の上下面の端部に接着する方式で視認側基板の側面に配置保持されてなる反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の技術分野】

本発明は、薄型軽量化が容易で表示品位に優れ外光・照明両用型の反射型液晶

表示装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【発明の背景】

携帯パソコンや携帯電話等の小型軽量化などを目的に反射型液晶表示装置の更なる薄型軽量化が求められる中、従来のサイドライト型導光板によるフロントライトを設けたものでは（特開平 1 1 - 2 5 0 7 1 5 号公報）、その薄型軽量化が困難となっている。ちなみにサイドライト型導光板では光伝送の必要上約 2 mm 以上の板厚となりそれに光拡散板等の光学部材を配置した場合には通例 3 mm 以上の厚さとなる。

【 0 0 0 3 】

【発明の技術的課題】

本発明は、薄型軽量化が容易で表示品位に優れる外光・照明両用型の反射型液晶表示装置の開発を課題とする。

【 0 0 0 4 】

【課題の解決手段】

本発明は、透明基板にその基板よりも低屈折率の透明層と透明電極を有する視認側基板と電極を有する背面側基板をそれらの電極側を対向させて配置した間に液晶を挟持してなる液晶セル及び前記背面側基板の側に反射層を少なくとも具備する反射型の液晶表示パネルにおける 1 又は 2 以上の側面に照明装置を有し、かつ前記視認側基板の外側にその基板の基準平面に対する傾斜角が 3 5 ~ 4 8 度の光路変換斜面の繰返し構造を有すると共に、前記低屈折率の透明層よりも屈折率が高い光路制御層を設けてなることを特徴とする反射型液晶表示装置を提供するものである。

【 0 0 0 5 】

【発明の効果】

本発明によれば、液晶セル基板を利用してパネル側面に配置した照明装置からの入射光を対向の側面方向に能率よく伝送しつつ、視認側に配置の光路制御層と背面側に配置の反射層を介しその伝送光を液晶表示パネルの視認方向に効率よく光路変換して液晶表示に利用でき、照明装置の側面配置と薄さに優れる光路制御

層にてフロントライト機構を形成でき、かつ外光モードにても表示できて薄さと軽量性に優れ、明るくて表示品位に優れる外光・照明両用型の反射型液晶表示装置を得ることができる。

## 【 0 0 0 6 】

前記は、視認側基板に設けた低屈折率の透明層と斜面反射式の光路制御層を用いたことによる。すなわち低屈折率の透明層に基づく全反射による閉じ込め効果でパネル側面からの入射光を対向の側面方向に効率よく伝送できて、画面全体での明るさの均一性が向上し良好な表示品位が達成される。低屈折率の透明層がないと後方への伝送効率に乏しくて照明装置から遠離るほど画面が暗くなり見づらい表示となる。一方、光路変換斜面を介して側面からの入射光ないしその伝送光を反射させることで指向性よく光路変換でき、特開平 5 - 1 5 8 0 3 3 号公報におけるように粗面を介した散乱反射方式では前記効果の達成は困難である。

## 【 0 0 0 7 】

すなわち前記公報では液晶表示パネルの側面より照明光を入射させて視認側のセル基板で全反射させその反射光を粗面型の反射板で散乱させて表示に利用する反射型液晶表示装置を教示するがその場合、表示に利用できる光は、散乱で全反射条件から外れてパネルより出射する光であり、一般に散乱光は正反射方向をピークとする正規分布を示すことから前記の表示光は、正面（垂直）方向より大きく傾斜した表示に有効利用しにくい光で正面方向ではその表示が暗くなる。さりとて粗面型反射板による散乱を強くすることは外光モードでの正面方向の光量を低減させて表示に不利となる。従ってかかる粗面散乱反射方式では外光と照明の両モードでバランスするように散乱強さを調節する必要があるが、そのバランス関係は背反的であるため両者に有利な散乱強さとすることが困難である。

## 【 0 0 0 8 】

一方、本発明による斜面反射式の光路制御層では、ピークを示す正反射方向の光の利用を主体とし、その反射光の光路を制御するものであることから表示に有利な指向性、就中、正面方向の指向性を容易にもたせることができ明るい照明モードを達成することができる。また外光モードにても光路制御層の当該斜面以外の平坦部分を利用できるため照明と外光の両モードに有利な状態に容易にバラン



スさせることができる。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【 発 明 の 実 施 形 態 】

本発明による反射型液晶表示装置は、透明基板にその基板よりも低屈折率の透明層と透明電極を有する視認側基板と電極を有する背面側基板をそれらの電極側を対向させて配置した間に液晶を挟持してなる液晶セル及び前記背面側基板の側に反射層を少なくとも具備する反射型の液晶表示パネルにおける 1 又は 2 以上の側面に照明装置を有し、かつ前記視認側基板の外側にその基板の基準平面に対する傾斜角が 35～48 度の光路変換斜面の繰返し構造を有すると共に、前記低屈折率の透明層よりも屈折率が高い光路制御層を設けてなるものである。

#### 【 0 0 1 0 】

前記した反射型液晶表示装置の例を図 1、図 2、図 4～図 6 に示した。1、2、3、4、5 が液晶表示パネル、11 が光路制御層で、A1 が光路変換斜面、21 が透明基板（視認側基板）、22 が低屈折率の透明層、24 が透明電極、43、45 が背面側基板で、42、44 がその電極、31 が液晶、16、42 が反射層、51、53 が照明装置である。従って電極 42 は反射層を兼ねている。なお 12、15 は偏光板、13、14 は位相差板、23 はカラーフィルタ、25、41 は配向膜である。

#### 【 0 0 1 1 】

液晶表示パネルとしては、図例の如く透明基板（21）にその基板よりも低屈折率の透明層 22 と透明電極 24 を有する視認側基板 21 と、電極 42、44 を有する背面側基板 43、45 とをそれらの電極 24、42、44 の側を対向させて配置した間に液晶 31 を挟持してなる液晶セル及び前記背面側基板 43、45 の側に反射層 42、16 を少なくとも具備して、光路制御層 11 を配置した視認側よりの入射光を反射層 42、16 による反射反転と液晶 31 等による制御を介し表示光として視認側より出射する適宜な反射型のものを用いることができ、その種類について特に限定はない。なお図中の 32 は、基板 21、43、45 の間に液晶 31 を封入するためのシール材である。

#### 【 0 0 1 2 】

ちなみに前記した液晶セルの具体例としては、液晶の配向形態に基づいてTN液晶セルやSTN液晶セル、垂直配向セルやHANセル、OCBセルの如きツイスト系や非ツイスト系、ゲストホスト系や強誘電性液晶系のもの、光拡散を利用したものなどがあげられ、液晶の駆動方式も例えばアクティブマトリクス方式やパッシブマトリクス方式などの適宜なものであってよい。その液晶の駆動は通例、図例の如く一对のセル基板21、42の内側に設けた透明電極24、44又は反射型電極42を介して行われる。

## 【0013】

視認側基板には表示光の透過を可能とするため透明基板が用いられる。その透明基板は、ガラスや樹脂などの適宜な材料で形成でき就中、複屈折を可及的に抑制して光損失を低減する点などより光学的に等方性の材料からなるものが好ましい。また輝度や表示品位の向上等の点より青ガラス板に対する無アルカリガラス板の如く無色透明性に優れるものが好ましく、さらに軽量性等の点よりは樹脂基板が好ましい。

## 【0014】

視認側基板に設ける低屈折率の透明層は、その視認側基板を形成する透明基板よりも屈折率の低い層として設けることで図1に折れ線矢印 $\alpha$ 2として示した如く、照明装置51からの入射光が視認側基板21の内部を伝送される際にその伝送光を基板21と透明層22との屈折率差を介し全反射させて視認側基板内に効率よく閉じ込め、それにより前記伝送光を後方に効率よく伝送し照明装置から遠い位置における光路制御層の光路変換斜面にも伝送光を均等性よく供給してその反射による光路変換を介し表示画面全体における明るさの均一性の向上を目的とする。

## 【0015】

また前記した低屈折率の透明層は、前記の伝送光が液晶層に入射して複屈折や散乱を受け、それにより伝送状態が部分的に変化して伝送光が減少したり不均一化することを防止して表示が暗くなることや、照明装置近傍での表示が後方においてゴースト化して表示品位を低下させることの防止なども目的とする。さらにカラーフィルタ等を配置した場合にそれによる伝送光の急激な吸収を防止して伝

送光の減少を回避することも目的とする。特開平 5 - 1 5 8 0 3 3 号公報が教示する反射型液晶表示装置の如く照明装置からの入射光が液晶層内を伝送されるものでは液晶層で伝送光が散乱されて不均一な伝送状態となり、出射光の不均一化やゴーストを生じて表示像が見づらくなりやすい。

## 【 0 0 1 6 】

低屈折率の透明層は、視認側基板を形成する透明基板よりも屈折率の低い例えば無機系や有機系の低屈折率誘電体の如き適宜な材料を用いて真空蒸着方式やスピコート方式などの適宜な方式で形成することができ、その材料や形成方法について特に限定はない。前記した全反射による後方への伝送効率等の点より透明層と透明基板の屈折率差は、大きいほど有利であり、就中 0. 0 5 以上、特に 0. 1 ~ 0. 5 であることが好ましい。かかる程度の屈折率差では外光モードによる表示品位に殆ど影響しない。ちなみに当該屈折率差が 0. 1 の場合、その界面での外光の反射率は 0. 1 % 以下でありその反射損による明るさやコントラストの低下は極めて小さいものである。

## 【 0 0 1 7 】

低屈折率の透明層の配置位置は適宜に決定しうるが、前記した伝送光の閉じ込め効果や液晶層への浸入防止などの点より透明基板と透明電極の間に位置させることが好ましい。また透明基板と透明電極の間にカラーフィルタを配置する場合には、カラーフィルタによる伝送光の吸収損を防止する点より図例の如くそのカラーフィルタ 2 3 よりも基板 2 1 側に位置させることが好ましい。従って通例、低屈折率の透明層 2 2 は視認側基板 2 1 に直接設けられる。その場合、基板における透明層の付設面は平滑なほど、よって透明層は平滑なほど伝送光の散乱防止に有利で好ましく、また表示光への影響防止の点よりも好ましい。

## 【 0 0 1 8 】

低屈折率の透明層の厚さは、薄すぎると波動のしみだし現象で上記した閉じ込め効果に薄れる場合があることより全反射効果の維持の点より厚いほど有利である。その厚さは全反射効果等の点より適宜に決定しうるが一般には波長 3 8 0 ~ 7 8 0 nm の可視光に対する、特に短波長側の波長 3 8 0 nm の光に対する全反射効果等の点より、屈折率×層厚で算出される光路長に基づいて 1 / 4 波長 ( 9 5 nm

）以上、就中 $1/2$ 波長（ $190\text{nm}$ ）以上、特に1波長（ $380\text{nm}$ ）以上の厚さであることが好ましく、さらには $600\text{nm}$ 以上の厚さであることが好ましい。

## 【0019】

一方、背面側基板については例えば図1の例の如く液晶セル内に反射層兼用の電極42を設ける場合には光透過性である必要はないので任意な基板43を用いることができ、着色基板であってもよい。その場合、液晶セルが光の散乱又は透過・吸収差で表示を実現するタイプであるときには黒表示の点より黒色基板が好ましく用いる。他方、図2の例の如くセル外に反射層16を有して背面側基板が光透過性であることが必要な場合には透明基板45が用いられる。その透明基板については、上記した視認側基板に準じうる。

## 【0020】

視認側基板及び背面側基板の厚さについては、特に限定はなく液晶の封入強度などに応じて適宜に決定しうる。一般には光伝送効率と薄型軽量性のバランスなどの点より $10\mu\text{m}\sim 5\text{mm}$ 、就中 $50\mu\text{m}\sim 2\text{mm}$ 、特に $100\mu\text{m}\sim 1\text{mm}$ の厚さとされる。特に上記した如く視認側基板を照明装置からの入射光の伝送基板として用いる場合には入射効率や伝送効率等の点より断面積が大きいほど有利であり、従って厚いほど好ましい。一方、背面側基板は薄型軽量化の点より薄いほど有利である。よって視認側基板と背面側基板の厚さは、同じであってもよいし、相違していてもよい。なお基板は同厚板であってもよいし、特に視認側基板は光路制御層の傾斜配置による光路変換斜面への伝送光の入射効率の向上を目的に断面楔形の如く厚さが部分的に相違するものであってもよい。

## 【0021】

また視認側基板と背面側基板は、平面寸法が同じであってもよいし、相違していてもよい。視認側基板を照明装置からの入射光の伝送基板として用いる場合には図例の如く少なくとも照明装置51、53を配置する側の側面において、背面側基板43、45が形成する側面よりも視認側基板21の形成する側面が突出する状態にあることが、その突出側面に照明装置を配置した場合の入射効率等の点より好ましい。

## 【0022】

視認側基板 2 1 や背面側基板 4 5 などに設ける透明電極 2 4、4 4 は、例えば I T O 等の従来に準じた適宜な材料にて形成することができる。一方、背面側基板 4 3 などに設ける反射層兼用の電極 4 2 は、例えば適宜な反射性金属などにて形成でき、アルミニウム等の高反射率、良電気伝導性の金属による薄膜として形成することが好ましい。その場合、視認側基板を照明装置からの入射光の伝送基板とするときには基板内の伝送光が光路制御層の光路変換斜面で反射されるまでは反射層に到達しにくいので散乱反射による伝送光の乱れも防止しうることから散乱性の反射層とすることもできる。図 2 の例の如くセル外に反射層を設ける場合も同様である。

## 【 0 0 2 3 】

上記の如く液晶セルにおける背面側基板の内側又は外側に設ける反射層は、図 1 に折れ線矢印で示した如く照明装置からの入射伝送光を光路制御層 1 1 の光路変換斜面 A 1 で反射して背面側基板側に光路変換し、その光を反射反転させて照明モードによる表示光  $\alpha$  1 を得ること、及び光路制御層 1 1 を介した入射外光を反射反転させて外光モードによる表示光  $\beta$  を得ることを目的とし、これにより外光・照明両用型の反射型液晶表示装置が形成される。

## 【 0 0 2 4 】

反射層、特にセル外に設ける反射層は、従来に準じた白色シートなどの適宜なものにて形成することができる。就中、例えばアルミニウムや銀、金や銅やクロム等の高反射率の金属ないしその合金の粉末をバインダ樹脂中に含有させた塗工層、前記の金属等や誘電体多層膜を真空蒸着方式やスパッタリング方式等の適宜な薄膜形成方式で付設してなる層、前記の塗工層や付設層をフィルム等からなる基材で支持した反射シート、金属箔などからなる高反射率の反射層が好ましい。

## 【 0 0 2 5 】

形成する反射層は、上記の如く光散乱機能を示すものであってもよい。散乱反射面にて反射光を拡散させることにより正面方向への指向性の向上を図ることができる。また粗面化による場合には密着によるニュートンリングの発生を防止して視認性を向上させることができる。従ってセル外に設ける反射層は、単に重ね置いた状態にあってもよいし、接着方式や蒸着方式などで密着配置された状態にあ

ってもよい。

#### 【 0 0 2 6 】

光散乱型の反射層の形成は、例えばサンドブラストやマット処理等による表面の粗面化方式や、粒子添加方式などの適宜な方式で表面を微細凹凸構造としたフィルム基材等にその微細凹凸構造を反映させた反射層を設ける方式などにより行うことができる。その表面の微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の反射層の形成は、例えば真空蒸着方式やイオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で金属をフィルム基材等の表面に付設する方法などにより行うことができる。

#### 【 0 0 2 7 】

液晶セルの形成に際しては必要に応じ、液晶を配向させるためのラビング処理膜等からなる配向膜やカラー表示のためのカラーフィルタなどの適宜な機能層の1層又は2層以上を設けることができる。なお図例の如く、配向膜25、41は通常、電極24、42、44の上に形成され、またカラーフィルタ23は通常、セル基板21、45の一方における基板と透明電極の間に設けられる。なお図例では視認側基板21にカラーフィルタ23が設けられている。

#### 【 0 0 2 8 】

液晶表示パネルは、図例の如く液晶セルに偏光板12、15や位相差板13、14、光拡散層等の適宜な光学層の1層又は2層以上を付加したものであってもよい。偏光板は直線偏光を利用した表示の達成を目的とし、位相差板は液晶の複屈折性による位相差の補償等による表示品位の向上などを目的とする。また光拡散層は、表示光の拡散による表示範囲の拡大や光路制御層の光路変換斜面を介した輝線状発光の平準化による輝度の均一化、液晶表示パネル内の伝送光の拡散による光路制御層への入射光量の増大などを目的とする。

#### 【 0 0 2 9 】

前記の偏光板としては、適宜なものを用いることができ特に限定はない。高度な直線偏光の入射による良好なコントラスト比の表示を得る点などよりは、例えばポリビニルアルコール系フィルムや部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルムの如き親水性高

分子フィルムにヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて延伸したものからなる吸収型偏光フィルムやその片側又は両側に透明保護層を設けたものなどの如く偏光度の高いものが好ましく用いうる。

## 【 0 0 3 0 】

前記透明保護層の形成には、透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮蔽性などに優れるものが好ましく用いられ、その例としてはアセテート系樹脂やポリエステル系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂やポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂やポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂やアクリル系樹脂、ポリエーテル系樹脂やポリ塩化ビニル、スチレン系樹脂やノルボルネン系樹脂の如きポリマー、あるいはアクリル系やウレタン系、アクリルウレタン系やエポキシ系、シリコン系等の熱硬化型ないし紫外線硬化型の樹脂などがあげられる。透明保護層は、フィルムとしたものの接着方式やポリマー液等の塗布方式などにより付与することができる。なお偏光板は、図例の如く液晶セルの両側に設けることもできるし、液晶セルの片側にのみ設けることもできる。

## 【 0 0 3 1 】

一方、位相差板としても例えば前記の透明保護層で例示したものなどの適宜なポリマーからなるフィルムを一軸や二軸等の適宜な方式で延伸処理してなる複屈折性フィルム、ネマチック系やディスコティック系等の適宜な液晶ポリマーの配向フィルムやその配向層を透明基材で支持したものなどの適宜なものを用いることができ、熱収縮性フィルムの加熱収縮力の作用下に厚さ方向の屈折率を制御したものなどであってもよい。補償用の位相差板 1 3、1 4 は通例、図例の如く視認側又は／及び背面側の偏光板 1 2、1 5 と液晶セルの間に必要に応じて配置され、その位相差板には波長域などに応じ適宜なものを用いうる。また位相差板は位相差等の光学特性の制御を目的に 2 層以上を重畳して用いることもできる。

## 【 0 0 3 2 】

液晶表示パネルの側面に配置する照明装置は、反射型液晶表示装置の照明光として利用する光を液晶表示パネルの側面から入射させることを目的とする。これによりパネルの視認側に配置する光路制御層との組合せにて反射型液晶表示装置の薄型軽量化を図ることができる。照明装置からの入射光の液晶層への入射を防

止する点より照明装置の好ましい配置方式は、上記した如く視認側基板の側面、特に背面側基板が形成する側面よりも突出させた視認側基板の側面に対して配置する方式である。

#### 【 0 0 3 3 】

照明装置としては適宜なものを用いることができ、例えば（冷，熱）陰極管等の線状光源、発光ダイオード等の点光源やそれを線状や面状等に配列したアレイ体、あるいは点光源と線状導光板を組合せて点光源からの入射光を線状導光板を介し線状光源に変換するようにした照明装置などが好ましく用いうる。図 1、2 の例の如く照明装置 5 1、5 3 は、液晶表示パネルにおける 1 又は 2 以上の側面に配置することができる。照明装置を 2 以上の側面に配置する場合、その複数の側面は図 2 の例の如く対向する側面の組合せであってもよいし、縦横に交差する側面の組合せであってもよく、それらを併用した 3 側面以上の組合せであってもよい。

#### 【 0 0 3 4 】

照明装置は、その点灯による照明モードでの視認を可能とするものであり、外光モードにて視認するときには点灯の必要がないので、その点灯・消灯を切り替えるものとされる。その切り替え方式には任意な方式を採ることができ、従来方式のいずれも採ることができる。なお照明装置は、発光色を切り替える異色発光式のものであってもよく、また異種の照明装置を介して異色発光させうるものとすることもできる。

#### 【 0 0 3 5 】

図例の如く照明装置 5 1、5 3 に対しては、必要に応じ発散光を液晶表示パネルの側面に導くためにそれを包囲する光源ホルダ 5 2、5 4 などの適宜な補助手段を配置した組合せ体とすることもできる。光源ホルダとしては、例えば高反射率の金属薄膜を付設した樹脂シートや白色シートや金属箔などの如く、少なくとも照明装置側が光を反射する適宜な反射シートを用いうる。光源ホルダは、その端部を液晶表示パネルのセル基板、特に視認側基板の上下面の端部に接着する方式などにて照明装置の包囲を兼ねる保持手段として利用することもできる。

#### 【 0 0 3 6 】



光路制御層は、図 1 に例示した如く液晶表示パネルの側面に配置した照明装置 5 1 からの入射光ないしその伝送光を光路変換斜面 A 1 を介し当該パネルの背面側基板方向に光路変換させ、反射層 4 2 による反射反転を介して照明光（表示光）として利用することを目的とし、液晶表示パネルの視認側基板 2 1 の外側、一般には視認側の表面部に配置される。

## 【 0 0 3 7 】

前記の目的より光路制御層 1 1 は、図 1、2 の例の如く照明装置 5 1、5 3 からの入射光を反射して所定方向に光路変換するために、視認側基板の基準平面（仮想水平面）に対する傾斜角が 3 5 ～ 4 8 度の光路変換斜面 A 1 を有するものとされる。また光路制御層は、薄型化を目的に前記光路変換斜面の繰返し構造を有するものとされる。さらに光路制御層は、視認側基板に設けた低屈折率の透明層よりも屈折率の高い層として形成される。光路制御層の屈折率が当該透明層のそれよりも低いと照明装置からの入射光ないしその伝送光が視認側基板内に閉じ込められやすくて光路制御層への入射が阻害され表示光として利用しにくくなる。

## 【 0 0 3 8 】

光路制御層は、前記した所定の光路変換斜面の繰返し構造を有するものとする点を除き、適宜な形態のものとして形成することができる。光路変換等を介して正面方向への指向性に優れる表示光を得る点よりは、照明装置を配置した側面すなわち入射側面と対面する光路変換斜面 A 1 を具備する光路変換手段 A の繰返し構造を有する光路制御層、特にプリズム状凸凹からなる光路変換斜面 A 1 を具備する光路変換手段 A の繰返し構造を有する光路制御層が好ましい。

## 【 0 0 3 9 】

前記した光路変換斜面ないしプリズム状凸凹を有する光路変換手段の例を図 3 (a) ～ (e) に示した。その (a) ～ (c) では光路変換手段 A が断面略三角形のものからなり、(d)、(e) では断面略四角形のものからなる。また (a) では二等辺三角形による 2 面の光路変換斜面 A 1 を有し、(b) では光路変換斜面 A 1 と基準平面に対する傾斜角が斜面 A 1 よりも大きい急斜面 A 2 を有する光路変換手段 A を有するものからなる。(c) では光路変換斜面 A 1 と基準平面に対する傾斜角が小さい緩斜面 A 2 とを単位とする光路変換手段 A が隣接連続状

態の繰返し構造として光路制御層片側の全面に形成されたものからなり、(d)では凸部(突起)からなる光路変換手段Aを、(e)では凹部(溝)からなる光路変換手段Aを有するものからなる。

## 【0040】

従って前記した例のように光路変換手段は、等辺面ないし同じ傾斜角の斜面からなる凸部又は凹部にても形成できるし、光路変換斜面と急斜面又は緩斜面ないし傾斜角が相違する斜面からなる凸部又は凹部にても形成でき、その斜面形態は入射側面の数や位置にて適宜に決定することができる。耐擦傷性の向上による斜面機能の維持の点よりは、凸部よりも凹部からなる光路変換手段として形成されていることが斜面等が傷付きにくくて有利である。

## 【0041】

上記した正面方向への指向性等の特性を達成する点などより好ましい光路制御層は、図例の如く基準平面に対する傾斜角が35～48度の光路変換斜面A1を入射側面に対面して有するものである。従って液晶表示パネルの2側面以上に照明装置を配置して2以上の入射側面を有する場合には、その数と位置に対応して光路変換斜面A1を有する光路制御層としたものが好ましく用いられる。

## 【0042】

ちなみに図2の例の如く液晶表示パネルの対向する2側面に照明装置51、53を配置する場合には、図3(a)の如き断面略二等辺三角形からなる光路変換手段Aによる2面の光路変換斜面A1や、図3(d)、(e)の如き断面略台形からなる光路変換手段Aによる2面の光路変換斜面A1をその稜線が入射側面に沿う方向となる状態で有する光路制御層11が好ましく用いられる。また液晶表示パネルの縦横で隣接する2側面に照明装置を配置する場合には、その側面に対応して稜線が縦横の両方向に沿う状態で光路変換斜面A1を有する光路制御層が好ましく用いられる。さらには対向及び縦横を含む3側面以上に照明装置を配置する場合には、前記の組合せからなる光路変換斜面A1を有する光路制御層が好ましく用いられる。

## 【0043】

前記した光路変換斜面A1は、照明装置を介した入射側面よりの入射光ないし

その伝送光の内、その面 A 1 に入射する光を反射して光路変換し液晶表示パネルの背面側に供給する役割をする。その場合、光路変換斜面 A 1 の基準平面に対する傾斜角を 35～48 度とすることにより図 1 に折線矢印で例示した如く、側面入射光ないしその伝送光を基準平面に対し垂直性よく光路変換して正面への指向性に優れる表示光を効率よく得ることができる。その傾斜角が 35 度未満では反射層を介した反射光の光路が正面方向より大きくずれて表示に有効利用しにくく正面方向の輝度に乏しくなり、48 度を超えると側面入射光ないしその伝送光を全反射させる条件から外れて光路変換斜面よりの漏れ光が多くなり側面入射光の光利用効率に乏しくなる。

## 【 0 0 4 4 】

正面への指向性に優れる光路変換や漏れ光の抑制等の点より光路変換斜面 A 1 の好ましい傾斜角は、液晶表示パネル内を伝送される光のスネルの法則による屈折に基づく全反射条件などを考慮して 38～45 度、就中 40～44 度である。ちなみにガラス板の一般的な全反射条件は 42 度であり従ってその場合、側面入射光は±42 度の範囲に集約された状態で伝送されつつ、光路変換斜面に入射することとなる。

## 【 0 0 4 5 】

光路変換斜面 A 1 を具備する光路変換手段 A は、上記のように光路制御層の薄型化を目的に図 4、5、6 に例示の如く繰返し構造として形成されるがその場合、図 1 の  $\alpha 2$  の如く入射側面からの入射光を後方に反射し対向側面側に効率よく伝送して液晶表示全面で可及的に均一に発光させる点よりは、図 3 に例示の如く基準平面に対する傾斜角が 10 度以下、就中 5 度以下、特に 3 度以下の緩斜面 A 2 ないし当該傾斜角が略 0 度の平坦面 A 3 を含む構造とすることが好ましい。従って図 3 (b) に例示の急斜面 A 2 を含む光路変換手段 A では、その急斜面の角度を 35 度以上、就中 50 度以上、特に 60 度以上として平坦面 A 3 の幅を広くできる構造とすることが好ましい。

## 【 0 0 4 6 】

また前記の緩斜面 A 2 ないし平坦面 A 3 は、図 1 の例の如く照明モードによる表示光  $\alpha 1$ 、並びに外光モードによる外光の入射部分及びその入射光の反射層 4 2

を介した反射表示光  $\beta$  の透過部分として機能する部分であり、これにより外光・照明両用型の反射型液晶表示装置が達成される。その場合に特に図 3 (b) の如き斜面 A 1、A 2 による光路変換手段 A の隣接繰返し構造からなるときには、その緩斜面 A 2 の基準平面に対する傾斜角の角度差を光路制御層の全体で 5 度以内、就中 4 度以内、特に 3 度以内、さらに最寄りの緩斜面間の傾斜角の差を 1 度以内、就中 0.3 度以内、特に 0.1 度以内とすることが好ましい。これは反射型液晶表示装置の最適視認方向、就中、正面方向近傍での最適視認方向を緩斜面 A 2 の透過で大きく変化させないこと、就中、最寄りの緩斜面間で大きく変化させないことを目的とする。また外光モードによる明るい表示を得る点よりは、基準平面に対する緩斜面 A 2 の投影面積を光路変換斜面 A 1 のその 5 倍以上、就中 10 倍以上、特に 15 倍以上とすることが好ましい。これは外光の入射効率とその反射層を介した反射表示光の透過効率の向上を目的とする。

## 【0047】

光路変換手段 A は、図 4～6 に例示の如くその稜線が照明装置 51 を配置した液晶表示パネルの入射側面に平行又は傾斜状態で沿うように設けられるがその場合、光路変換手段 A は図 4 や図 5 の如く光路制御層の一端から他端にわたり連続して形成されていてもよいし、図 6 の如く断続的に不連続に形成されていてもよい。不連続に形成する場合、伝送光の入射効率や光路変換効率などの点よりその溝又は突起からなる凹凸の入射側面に沿う方向の長さを深さ又は高さの 5 倍以上とすることが好ましく、またパネル表示面の均一発光化の点より前記長さを 500  $\mu\text{m}$  以下、就中 10～480  $\mu\text{m}$ 、特に 50～450  $\mu\text{m}$  とすることが好ましい。

## 【0048】

光路変換手段 A の断面形状やそれを介した光路変換斜面 A 1 の繰返しピッチについては特に限定はなく、光路変換斜面 A 1 が照明モードでの輝度決定要因となることよりその照明モードや外光モードにおけるパネル表示面の発光の均一性などに応じて適宜に決定でき、その分布密度にて光路変換光量を制御することができる。従って斜面 A 1、2 の傾斜角等が光路制御層の全面で一定な形状であってもよいし、吸収ロスや先の光路変換による伝送光の減衰に対処してパネル表示面

の発光の均一化を図ることを目的に図 7 に例示の如く入射側面から遠離るほど光路変換手段 A を大きくしてもよい。

## 【 0 0 4 9 】

また図 7 に例示の如く一定ピッチの光路変換手段 A とすることもできるし、図 8 に例示の如く入射側面から遠離るほど徐々にピッチを狭くして光路変換手段 A の分布密度を多くしたものとすることもでき、さらにランダムピッチにてパネル表示面における発光の均一化を図ることもできる。加えて光路変換手段 A が不連続な溝又は突起からなる凹凸の場合には、その凹凸の大きさや形状、分布密度や稜線の方角等を不規則なものとしたり、その不規則な又は規則的ないし画一的な凹凸をランダムに配置してパネル表示面における発光の均一化を図ることもできる。よって前記した例の如くパネル表示面での発光の均一化は、光路変換手段 A に適宜な方式を適用して達成することができる。なお前記の図 7、8 において矢印方向が入射側面からの入射光の伝送方向である。

## 【 0 0 5 0 】

なお光路変換斜面 A 1 が液晶セルの画素とオーバーラップすると表示光の透過不足で不自然な表示となることがあり、それを防止する点などよりはそのオーバーラップ面積を可及的に小さくして緩斜面 A 2 や平坦面 A 3 を介した十分な光透過率を確保することが好ましい。かかる点より液晶セルの画素ピッチが一般に  $100 \sim 300 \mu\text{m}$  であることも考慮して光路変換斜面 A 1 は、その基準平面に対する投影幅に基づいて  $40 \mu\text{m}$  以下、就中  $3 \sim 20 \mu\text{m}$ 、特に  $5 \sim 15 \mu\text{m}$  となるように形成することが好ましい。かかる投影幅は、一般に蛍光管のコヒーレント長が  $20 \mu\text{m}$  程度とされている点などより回折による表示品位の低下を防止する点よりも好ましい。

## 【 0 0 5 1 】

一方、前記の点より光路変換斜面 A 1 の間隔の大きいことが好ましいが、他方で光路変換斜面は上記したように側面入射光の光路変換による実質的な照明光形成の機能部分であるから、その間隔が広すぎると点灯時の照明が疎となって不自然な表示となる場合がありそれらを鑑みた場合、光路変換斜面 A 1 の繰返しピッチは、 $5 \text{mm}$  以下、就中  $20 \mu\text{m} \sim 3 \text{mm}$ 、特に  $50 \mu\text{m} \sim 2 \text{mm}$  とすることが好まし

い。

#### 【 0 0 5 2 】

また凹凸の繰返し構造からなる光路変換手段の場合、液晶セルの画素と干渉してモアレを生じる場合がある。モアレの防止は、その繰返し構造のピッチ調節で行いうるが、上記したように繰返し構造のピッチには好ましい範囲がある。従ってそのピッチ範囲でモアレが生じる場合の解決策が問題となる。本発明においては、画素に対して凹凸の繰返し構造を交差状態で配列しうるように凹凸の稜線を入射側面に対し傾斜する状態に形成してモアレを防止する方式が好ましい。その場合、入射側面に対する傾斜角が大きすぎると光路変換斜面 A 1 を介した反射に偏向を生じて光路変換の方向に大きな偏りが発生し表示品位の低下原因となりやすいことから、その稜線の入射側面に対する傾斜角は、 $\pm 30$  度以内、就中  $\pm 25$  度以内とすることが好ましい。なお、 $\pm$  の符号は入射側面を基準とした稜線の傾斜方向を意味する。液晶セルの解像度が低くてモアレを生じない場合やモアレを無視しうる場合には、かかる稜線は入射側面に平行なほど好ましい。

#### 【 0 0 5 3 】

光路制御層は、照明装置の波長域に応じそれに透明性を示し、かつ上記低屈折率の透明層よりも高屈折率の適宜な材料にて形成しうる。ちなみに可視光域では、上記の透明保護層等で例示したポリマーないし硬化型樹脂やガラスなどがあげられる。複屈折を示さないか、複屈折の小さい材料で形成した光路制御層が好ましい。また上記した界面反射でパネル内部に閉じ込められて出射できない損失光量を抑制し側面入射光ないしその伝送光を光路制御層、特にその光路変換斜面 A 1 に効率よく供給する点より上記低屈折率の透明層よりも屈折率が 0.05 以上、就中 0.08 以上、特に 0.1 ~ 0.5 高い光路制御層であることが好ましい。さらに照明装置からの入射光ないしその伝送光を視認側基板から光路制御層に効率よく入射させて光路変換斜面を介し明るい表示を達成する点より、視認側基板との屈折率差が 0.15 以内、就中 0.10 以内、特に 0.05 以内の光路制御層であること、殊に当該基板よりも高い屈折率の光路制御層であることが好ましい。

#### 【 0 0 5 4 】

光路制御層は、切削法にても形成でき適宜な方法で形成することができる。量産性等の点より好ましい製造方法としては、例えば熱可塑性樹脂を所定の形状を形成しうる金型に加熱下に押付て形状を転写する方法、加熱溶融させた熱可塑性樹脂あるいは熱や溶媒を介して流動化させた樹脂を所定の形状に成形しうる金型に充填する方法、熱や紫外線ないし放射線等で重合処理しうる液状樹脂を所定の形状を形成しうる型に充填ないし流延して重合処理する方法などがあげられる。従って光路制御層は、視認側基板等に直接その所定形態を付与して形成することもできるし、所定の形態を付与した透明シート等として形成することもできる。

## 【 0 0 5 5 】

光路制御層の厚さは、適宜に決定しうるが一般には薄型化などの点より 3 0 0  $\mu\text{m}$  以下、就中 5 ~ 2 0 0  $\mu\text{m}$ 、特に 1 0 ~ 1 0 0  $\mu\text{m}$  とされる。なお光路制御層を透明シート等として独立に形成した場合には、その透明シート等を上記低屈折率の透明層よりも高い屈折率の接着層、就中その透明シート等と可及的に等しい屈折率の接着層、特にその透明シート等と視認側基板との中間の屈折率の接着層を介して液晶表示パネルに接着することが入射光等を視認側基板から光路制御層に効率よく入射させて明るい表示を達成する点などより好ましい。従って接着層の屈折率は上記した光路制御層に準じうる。

## 【 0 0 5 6 】

前記の接着層は、適宜な透明接着剤にて形成でき、その接着剤の種類については特に限定はない。接着処理作業の簡便性などの点よりは粘着層による接着方式が好ましい。その粘着層の形成には、例えばゴム系やアクリル系、ビニルアルキルエーテル系やシリコーン系、ポリエステル系やポリウレタン系、ポリエーテル系やポリアミド系、スチレン系などの適宜なポリマーをベースポリマーとする粘着剤などを用いうる。就中アクリル酸ないしメタクリル酸のアルキルエステルを主体とするポリマーをベースポリマーとするアクリル系粘着剤の如く透明性や耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いうる。

## 【 0 0 5 7 】

光路制御層は、液晶表示パネルの視認側に配置されるがその場合、図 1、2 に例示の如くその斜面形成面すなわち光路変換手段 A を形成した面を外側（視認側

）にして配置することが、光路変換手段 A の光路変換斜面 A 1 を介した反射効率、ひいては側面入射光の有効利用による輝度向上の点などより好ましい。

## 【 0 0 5 8 】

光路制御層の外表面には、外光の表面反射による視認阻害の防止を目的にノングレア処理や反射防止処理を施すこともできる。ノングレア処理は、サンドブラスト方式やエンボス加工方式等の粗面化方式、シリカ等の透明粒子の配合方式などの種々の方式で表面を微細凹凸構造化することにより施すことができ、反射防止処理は、干渉性の蒸着膜を形成する方式などにて施すことができる。またノングレア処理や反射防止処理は、前記の表面微細凹凸構造や干渉膜を付与したフィルム of 接着方式などにて施すことができる。

## 【 0 0 5 9 】

本発明による反射型液晶表示装置には、上記した如く光拡散層を配置することもできる。光拡散層は前記のノングレア層に準じた表面微細凹凸構造を有する塗工層や拡散シートなどによる適宜な方式にて設けることができる。光拡散層の配置位置は、適宜に決定しうるが一般には光路制御層と視認側基板の間への配置が表示品位の安定性などの点より好ましい。その場合、光拡散層は透明粒子の配合による光拡散型の接着層として形成し、光路制御層を形成する透明シートの接着、あるいは偏光板と位相差板の接着を兼ねる光拡散層として用いて薄型化を図ることもでき。従って光拡散層は、1 層又は 2 層以上を配置することができる。

## 【 0 0 6 0 】

なお前記の接着層に配合する透明粒子としては、例えば平均粒径が 0.5 ～ 20  $\mu\text{m}$  のシリカやアルミナ、チタニアやジルコニア、酸化錫や酸化インジウム、酸化カドミウムや酸化アンチモン等からなる導電性のこともある無機系粒子、架橋又は未架橋のポリマー等からなる有機系粒子などの適宜なものを 1 種又は 2 種用いる。

## 【 0 0 6 1 】

本発明による反射型液晶表示装置によれば、入射側面よりの入射光の殆どが液晶表示パネル、特にその視認側基板を介し屈折の法則による反射を介して後方に伝送されパネル表面よりの出射（漏れ）が防止されつつ、光路制御層の光路変換



斜面 A 1 に入射した光が効率よく背面方向に垂直指向性よく光路変換され、他の伝送光は全反射にて後方にさらに伝送されて後方における光路変換斜面 A 1 に入射し効率よく背面方向に垂直指向性よく光路変換されてパネル表示面の全面において明るさの均一性に優れる表示を達成することができる。従って照明装置からの光や外光を効率よく利用して明るくて見やすく表示品位に優れる外光・照明両用型の反射型液晶表示装置を形成することができる。

## 【 0 0 6 2 】

なお本発明において上記した反射型液晶表示装置を形成する光路制御層や液晶セル、偏光板や位相差板等の光学素子ないし部品は、全体的又は部分的に積層一体化されて固着されていてもよいし、分離容易な状態に配置されていてもよい。界面反射の抑制によるコントラストの低下防止などの点よりは固着状態にあることが好ましい。その固着密着処理には、粘着剤等の適宜な透明接着剤を用いることができ、その透明接着層に上記した透明粒子等を含有させて拡散機能を示す接着層などとすることもできる。また前記の光学素子ないし部品、特に視認側のそれには例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などにより紫外線吸収能をもたせることもできる。

## 【 0 0 6 3 】

## 【実施例】

## 参考例 1

厚さ 0.7 mm、屈折率 1.52 の無アルカリガラス板にフッ化マグネシウムを真空蒸着して厚さ 600 nm、屈折率 1.38 の低屈折率透明層を形成し、その上に赤、青、緑のストライプ状のカラーフィルタ層、ITO 透明導電層を順次形成した後、その透明電極をエッチングして分割しその上にポリビニルアルコール溶液をスピコートしてその乾燥膜をラビング処理して視認側基板を得た。一方、前記と同様の無アルカリガラス板に紫外線硬化樹脂層を形成しそれを粗面化したのちアルミニウムを蒸着して拡散反射型の電極を形成し、その上に前記に準じラビング膜を設けて背面側基板を得た。

## 【 0 0 6 4 】

ついで前記の視認側基板と背面側基板をそのラビング面をラビング方向が直交するように対向させてギャップ調節材を配し、周囲をエポキシ樹脂でシールしたのち液晶（メルク社製、Z L I - 4 7 9 2）を注入してTN系反射型液晶セルを形成し、その両面に反射防止処理とノングレア処理を施した偏光板（日東電工社製、N P F E G W 1 2 2 5 D U）を貼着してノーマリーホワイトの反射型液晶パネルを得た。そのパネルサイズは、幅45mm、長さ34mmで、その長さ方向の視認側基板の一側面が背面側基板よりも2mm突出したものである。次にその視認側基板の突出側面に冷陰極管を配置し、銀蒸着のポリエステルフィルムで包囲してフィルム端部を基板の上下面に両面粘着テープで接着し冷陰極管は保持固定した。

【 0 0 6 5 】

## 参考例 2

フッ化マグネシウムからなる低屈折率透明層の厚さを300nmとしたほかは参考例1に準じて側面に冷陰極管を保持させたノーマリーホワイトの反射型液晶パネルを得た。

【 0 0 6 6 】

## 参考例 3

フッ化マグネシウムからなる低屈折率透明層の厚さを100nmとしたほかは参考例1に準じて側面に冷陰極管を保持させたノーマリーホワイトの反射型液晶パネルを得た。

【 0 0 6 7 】

## 参考例 4

視認側基板にフッ化マグネシウムからなる低屈折率透明層を設けないほかは参考例1に準じて側面に冷陰極管を保持させたノーマリーホワイトの反射型液晶パネルを得た。

【 0 0 6 8 】

## 参考例 5

長さ方向の視認側基板の対向側面をそれぞれ背面側基板よりも2mm突出させた幅45mm、長さ36mmのパネルサイズとしたほかは参考例1に準じて前記両側面

に冷陰極管を保持させたノーマリーホワイトの反射型液晶パネルを得た。

【0069】

#### 参考例 6

視認側基板にフッ化マグネシウムからなる低屈折率透明層を設けないほかは参考例 5 に準じて両側面に冷陰極管を保持させたノーマリーホワイトの反射型液晶パネルを得た。

【0070】

#### 参考例 7

予め所定形状に加工した金型にアクリル系の紫外線硬化型樹脂（東亜合成社製、アロニックス UV-3701）をスポイトにて滴下充填し、その上に厚さ 80  $\mu\text{m}$  のトリアセチルセルロース（TAC）フィルム（表面ケン化処理物、屈折率 1.49）を静置しゴムローラで密着させて余分な樹脂と気泡を除去しメタルハライドランプにて紫外線を照射して硬化処理した後、金型から剥離し所定寸法に裁断して屈折率 1.51 の光路制御層を有する透明シートを得、その光路制御層を有しない面に屈折率 1.47 の粘着層を付設した。

【0071】

なお前記の透明シートは、幅 40 mm、長さ 30 mm であり、稜線が幅方向にわたり 21 度の角度で傾斜するプリズム状凹部を 210  $\mu\text{m}$  のピッチで連続して有し（図 3 c）、その光路変換斜面 A1 の傾斜角が 42 度であり、緩斜面 A2 の傾斜角が 1.8 ~ 3.5 度で最寄り緩斜面の傾斜角変化が 0.1 度以内にあり、光路変換斜面の基準平面に対する投影幅が 10 ~ 16  $\mu\text{m}$  で、緩斜面 / 光路変換斜面の基準平面に対する投影面積比が 12 倍以上のものからなる。

【0072】

#### 参考例 8

TAC フィルムに代えて厚さ 60  $\mu\text{m}$  のポリカーボネートフィルムを用いて参考例 7 に準じて屈折率 1.51 の光路制御層を形成し、それをポリカーボネートフィルムより剥離して光路制御層そのものからなる透明シートを得、その光路制御層を有しない面に屈折率 1.51 の粘着層を付設した。なお前記の透明シートは、幅 40 mm、長さ 30 mm であり、稜線が幅方向にわたり 21 度の角度で傾斜す

るプリズム状凹部を  $210\text{ }\mu\text{m}$  のピッチで連続して有し（図 3 b）、その光路変換斜面 A 1 の傾斜角が  $42^\circ$  で急斜面 A 2 との頂角が  $70^\circ$  、光路変換斜面の基準平面に対する投影幅が  $10\sim 16\text{ }\mu\text{m}$  で、平坦部（A 3）の面積が光路変換斜面と急斜面の基準平面に対する投影合計面積の 10 倍以上のものからなる。

【0073】

#### 参考例 9

異なる金型を用いて参考例 8 に準じ光路制御層そのものからなる粘着層付の透明シートを得た。この透明シートは、傾斜角が約  $42^\circ$  で基準平面に対する投影幅が  $10\text{ }\mu\text{m}$  の光路変換斜面 A 1 と傾斜角が約  $65^\circ$  の急斜面 A 2 からなる長さ  $80\text{ }\mu\text{m}$  の光路変換手段（図 3 b）をその長さ方向が入射側面に平行な状態で有し、かつその光路変換手段を長さ方向の入射側面より遠離るほど徐々に高密度に配置したものであり（図 6、図 8）、平坦部（A 3）の面積は、光路変換斜面と急斜面の基準平面に対する投影合計面積の 10 倍以上である。

【0074】

#### 参考例 10

異なる金型を用いて参考例 9 に準じ光路制御層そのものからなる粘着層付の透明シートを得た。この透明シートは、傾斜角が約  $42^\circ$  で基準平面に対する投影幅が  $10\text{ }\mu\text{m}$  の光路変換斜面 A 1 による二等辺三角形からなる長さ  $80\text{ }\mu\text{m}$  の光路変換手段（図 3 a）をその長さ方向が入射側面に平行な状態で有し、かつその光路変換手段を長さ方向の入射側面より中央部に向けて徐々に高密度となるようにランダムに配置したものであり（図 6）、平坦部（A 3）の面積は、光路変換斜面と急斜面の基準平面に対する投影合計面積の 10 倍以上である。

【0075】

#### 参考例 11

金型の表面をサンドブラストにて粗面化加工したほかは参考例 8 に準じ光路制御層そのものからなる粘着層付の透明シートを得た。

【0076】

#### 参考例 12

異なる金型を用いて参考例 8 に準じ光路制御層そのものからなる粘着層付の透

明シートを得た。この透明シートは、プリズム状凹部を  $210\ \mu\text{m}$  のピッチで連続して有し（図 3 b）、その光路変換斜面 A 1 の傾斜角が  $30$  度で急斜面 A 2 との頂角が  $70$  度、光路変換斜面の基準平面に対する投影幅が  $10\sim 16\ \mu\text{m}$  で、平坦部（A 3）の面積が光路変換斜面と急斜面の基準平面に対する投影合計面積の  $10$  倍以上のものからなる。

【0077】

## 実施例 1

参考例 1 の反射型液晶パネルの視認側表面に参考例 7 の透明シートをその粘着層を介し接着して外光・照明両用型の反射型液晶表示装置を得た。

【0078】

## 比較例 1

参考例 4 の反射型液晶パネルの視認側表面に参考例 7 の透明シートをその粘着層を介し接着して外光・照明両用型の反射型液晶表示装置を得た。

【0079】

## 実施例 2

参考例 1 の反射型液晶パネルの視認側表面に参考例 8 の透明シートをその粘着層を介し接着して外光・照明両用型の反射型液晶表示装置を得た。

【0080】

## 実施例 3

参考例 2 の反射型液晶パネルの視認側表面に参考例 8 の透明シートをその粘着層を介し接着して外光・照明両用型の反射型液晶表示装置を得た。

【0081】

## 実施例 4

参考例 3 の反射型液晶パネルの視認側表面に参考例 8 の透明シートをその粘着層を介し接着して外光・照明両用型の反射型液晶表示装置を得た。

【0082】

## 比較例 2

参考例 4 の反射型液晶パネルの視認側表面に参考例 8 の透明シートをその粘着層を介し接着して外光・照明両用型の反射型液晶表示装置を得た。

【 0 0 8 3 】

比較例 3

参考例 1 の反射型液晶パネルの視認側表面に参考例 1 1 の透明シートをその粘着層を介し接着して外光・照明両用型の反射型液晶表示装置を得た。

【 0 0 8 4 】

比較例 4

参考例 1 の反射型液晶パネルの視認側表面に参考例 1 2 の透明シートをその粘着層を介し接着して外光・照明両用型の反射型液晶表示装置を得た。

【 0 0 8 5 】

実施例 5

参考例 1 の反射型液晶パネルの視認側表面に参考例 9 の透明シートをその粘着層を介し接着して外光・照明両用型の反射型液晶表示装置を得た。

【 0 0 8 6 】

比較例 5

参考例 4 の反射型液晶パネルの視認側表面に参考例 9 の透明シートをその粘着層を介し接着して外光・照明両用型の反射型液晶表示装置を得た。

【 0 0 8 7 】

実施例 6

参考例 5 の反射型液晶パネルの視認側表面に参考例 1 0 の透明シートをその粘着層を介し接着して外光・照明両用型の反射型液晶表示装置を得た。

【 0 0 8 8 】

比較例 6

参考例 6 の反射型液晶パネルの視認側表面に参考例 1 0 の透明シートをその粘着層を介し接着して外光・照明両用型の反射型液晶表示装置を得た。

【 0 0 8 9 】

評価試験

実施例、比較例で得た反射型液晶表示装置について、暗室にて液晶セルに電圧を印加しない状態で冷陰極管を点灯させ、入射側面より 5 mm、中央部、対向端より 5 mm の位置での正面輝度を輝度計（トプコン社製、BM 7）にて調べた。また

正面方向、並びに入射側面側及びその対向端側 15 度方向で照明モードによる表示を観察した場合の表示品位を評価した。評価は、明るくてその均一性に優れ良好に光が出射している場合を○、明るさやその均一性にやや劣る場合△、暗くて不均一な場合を×とした。

## 【0090】

前記の結果を次表に示した。

	正面輝度 (cd/m <sup>2</sup> )			表 示 品 位		
	入射側面部	中央部	対向端部	入射側面側	正面方向	対向端側
実施例 1	3 4	3 1	2 9	○	○	○
比較例 1	3 0	8	4	×	×	×
実施例 2	3 5	3 2	3 6	○	○	○
実施例 3	3 8	3 0	2 6	△	○	○
実施例 4	3 4	2 5	2 1	△	△	○
比較例 2	2 9	8	5	×	×	×
比較例 3	4	6	6	×	×	×
比較例 4	1 0	8	1 2	×	×	△
実施例 5	3 6	3 7	3 4	○	○	○
比較例 5	3 1	1 0	4	×	×	×
実施例 6	6 8	5 1	5 4	○	○	○
比較例 6	4 1	3 5	3 9	×	△	×

## 【0091】

表より、実施例では照明モードにて明るくて均一な表示が達成されているが、比較例では非常に暗いか不均一な表示であることがわかる。また実施例 2、3、4 より低屈折率透明層の厚さが大きくなるほど入射側面部での特性が改善されて明るさの均一性が高くなることがわかる。しかし低屈折率透明層を有しない比較例 1、2、5、6 では入射側面より遠離るほど急激に暗くなり、カラーフィルタ層による吸収と思われる明るさの不均一性の大きいことがわかり、非常に見ずら

い表示であった。比較例 6 では表上で輝度が均一のように見えるが入射側面方向の視角変化で均一性が大きく変化し非常に不自然な表示で見にくかった。また輝度自体も実施例 6 より劣っている。

【 0 0 9 2 】

さらに透明シートの表面を粗面化した比較例 3 やプリズム斜面の角度が小さい比較例 4 では光が効果的に出射されず暗かった。実施例の場合、液晶表示装置に電圧を印可し表示を行って観察したが照明モード及び外光モードのいずれの場合にも特に問題なく良好な表示であった。しかし比較例では外光モードでは問題がなかったが、照明モードでは見にくかった。以上より本発明にては導光板の使用による嵩高化、高重量化を回避しつつ、光路制御層方式による薄型軽量化を達成して表示品位の良好な反射型の液晶表示装置を形成できることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

外光・照明両用型の反射型液晶表示装置例の説明断面図

【図 2】

他の外光・照明両用型の反射型液晶表示装置例の説明断面図

【図 3】

光路制御層における光路変換手段の側面説明図

【図 4】

さらに他の反射型液晶表示装置例の斜視説明図

【図 5】

さらに他の反射型液晶表示装置例の斜視説明図

【図 6】

さらに他の反射型液晶表示装置例の斜視説明図

【図 7】

光路制御層例の側面説明図

【図 8】

他の光路制御層例の側面説明図

【符号の説明】



1 1 : 光路制御層

A : 光路変換手段 (A 1 : 光路変換斜面)

1、2、3、4、5 : 液晶表示パネル

1 2、1 5 : 偏光板

1 3、1 4 : 位相差板

2 1 : 透明基板 (視認側基板)

2 2 : 低屈折率の透明層

2 3 : カラーフィルタ

2 4 : 透明電極

2 5、4 1 : 配向膜

4 3、4 5 : 背面側基板

4 2、4 4 : 電極

3 1 : 液晶

1 6、4 2 : 反射層

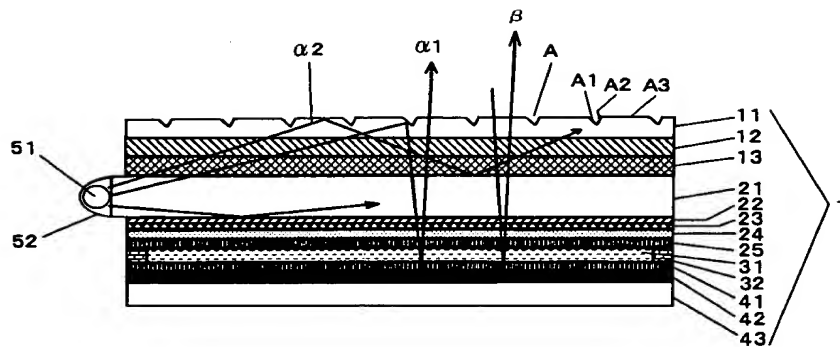
5 1、5 3 : 照明装置

特許出願人 日東電工株式会社

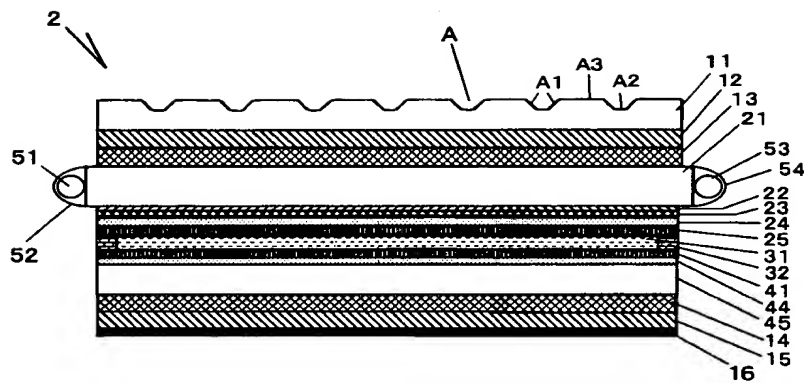
代理人 藤 本 勉

【書類名】 図面

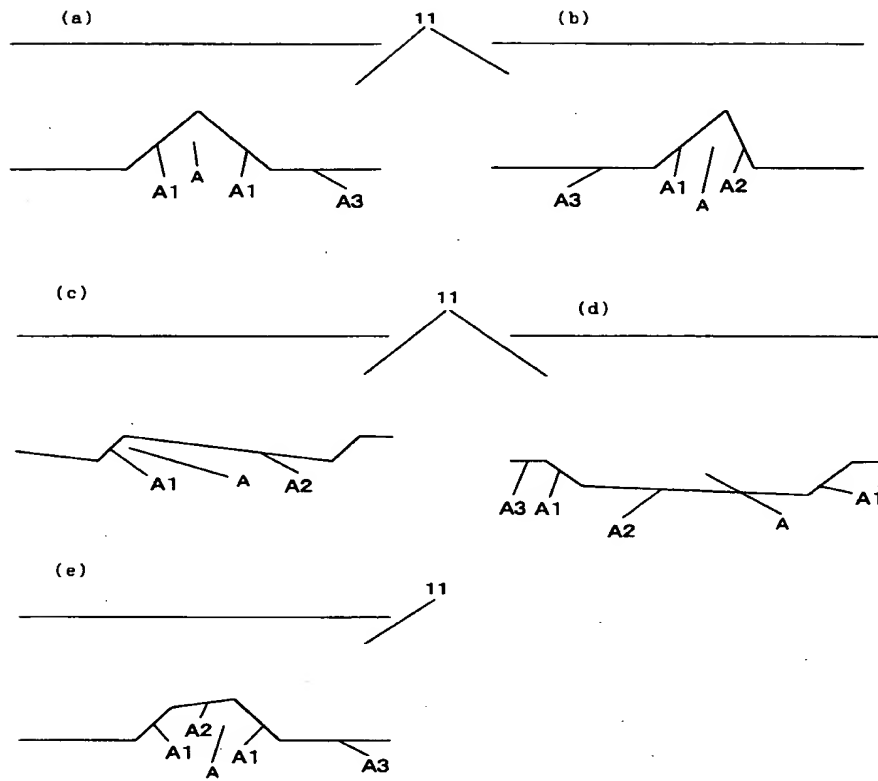
【図 1】



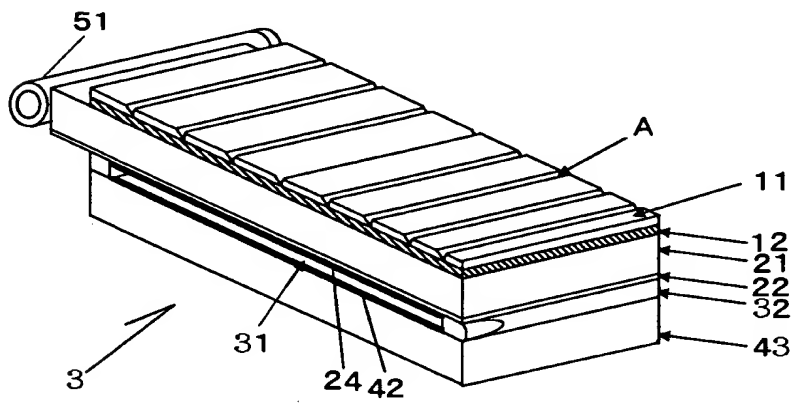
【図 2】



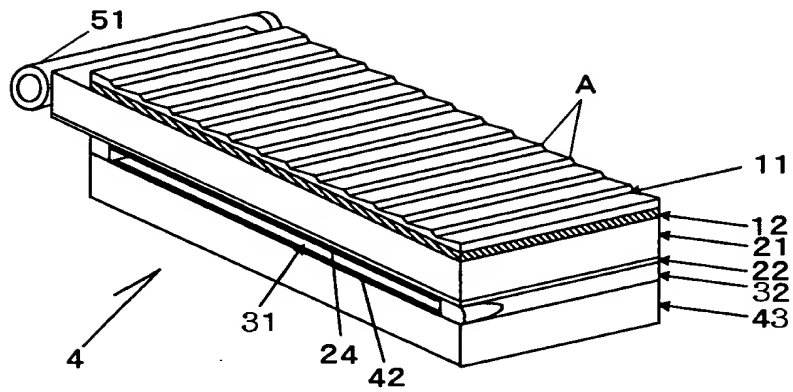
【図 3】



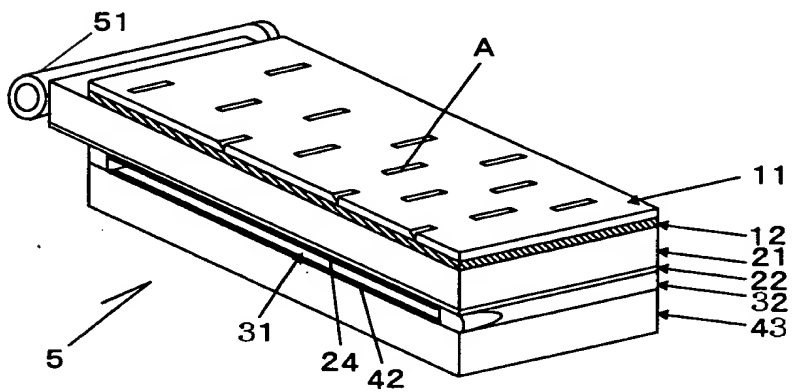
【図 4】



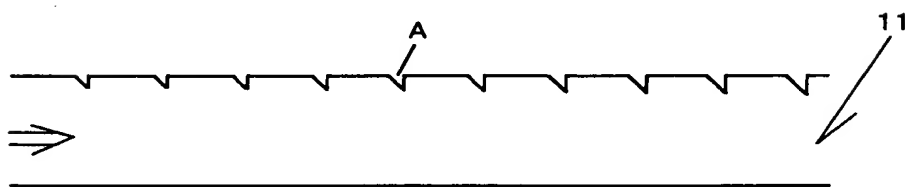
【図 5】



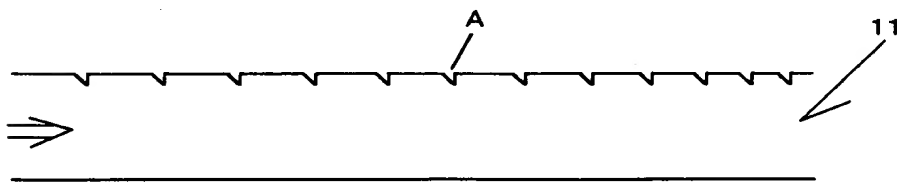
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 薄型軽量化が容易で表示品位に優れる外光・照明両用型の反射型液晶表示装置の開発。

【解決手段】 透明基板（21）にその基板よりも低屈折率の透明層（22）と透明電極（24）を有する視認側基板（21）と電極（42）を有する背面側基板（43）をそれらの電極側を対向させて配置した間に液晶（31）を挟持してなる液晶セル及び前記背面側基板の側に反射層（42）を少なくとも具備する反射型の液晶表示パネル（1）における1又は2以上の側面に照明装置（51）を有し、かつ前記視認側基板の外側にその基板の基準平面に対する傾斜角が35～48度の光路変換斜面（A1）の繰返し構造を有すると共に、前記低屈折率の透明層よりも屈折率が高い光路制御層（11）を設けてなる反射型液晶表示装置。

【効果】 側面入射光を後方に伝送しつつ光路制御層と反射層を介し伝送光をパネル視認方向に効率よく光路変換して液晶表示に利用できる。

【選択図】 図1

特 2 0 0 0 - 1 4 0 3 2 0

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 1 4 0 3 2 0
受付番号	5 0 0 0 0 5 8 9 8 7 0
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 2 年 5 月 1 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 1 2 年 5 月 1 2 日
-------	--------------------

次頁無

特 2 0 0 0 - 1 4 0 3 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 9 6 4 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[ 変更理由 ] 新規登録

住 所 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号

氏 名 日東電工株式会社